

УДК 581.93

DOI: 10.24412/2072-8816-2025-19-2-75-81

ИНВАЗИОННЫЕ ВИДЫ В СООБЩЕСТВАХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ РЕГИОНОВ ЮЖНОГО УРАЛА

© 2025 Я.М. Голованов*, Э.Р. Камалова**

Южно-Уральский ботанический сад-институт
Уфимского федерального исследовательского центра РАН
ул. Менделеева, 195, корп. 3, г. Уфа, 450080, Россия

* e-mail: jaro1986@mail.ru

** e-mail: millenium1000@mail.ru

Аннотация. В статье приведены результаты исследований инвазионных видов растений откосов автомобильных дорог Южного Урала в пределах Оренбургской области и Республики Башкортостан. В ценофлорах сообществ было отмечено 34 инвазионных вида растений, из них наибольшим флористическим разнообразием (15 видов) характеризуются виды 3 инвазионного статуса. 16 видов образуют самостоятельные ценозы (синтаксоны), 18 являются сопутствующими видами в растительных сообществах. Наибольшую опасность для окружающих экосистем представляют *Ambrosia psyllostachya*, *Ambrosia trifida*, *Iva xanthiifolia*, *Hordeum jubatum*. Автомобильные дороги являются своеобразными коридорами, позволяющими распространяться чужеродным видам растений на большие расстояния и пронизывающими различные природные зоны и соответственно типы природной растительности.

Ключевые слова. Южный Урал, растительность, автомобильные дороги, инвазионные виды, натурализация.

Поступила в редакцию: 19.03.2025. **Принято к публикации:** 10.04.2025.

Для цитирования: Голованов Я.М., Камалова Э.Р. 2025. Инвазионные виды в сообществах автомобильных дорог регионов Южного Урала. — Фиторазнообразие Восточной Европы. 19(2): 75–81. DOI: 10.24412/2072-8816-2025-19-2-75-81

ВВЕДЕНИЕ

Инвазии чужеродных организмов на сегодня считаются ведущим фактором антропогенной трансформации природных экосистем (Alimov et al., 2004) Биологические инвазии являются возрастающей угрозой для биоразнообразия, социальной безопасности и экономики, ежегодный ущерб составляет сотни миллиардов долларов США (Zenni et al., 2021, Haubrock et al., 2021) и занимают одно из первых мест среди текущих и будущих угроз для экосистем (Seebens et al., 2020). Количество инвазионных видов и их воздействие быстро растут и, скорее всего, будут расти и дальше (Seebens et al., 2017, 2020; Pyšek et al., 2020), поэтому решение проблемы биологических инвазий имеет первостепенное значение.

Во второй половине XX века на территории Республики Башкортостан активизировались процессы проникновения и натурализации инвазионных видов растений (Abramova, 2012; Ismagilov et al., 2018; Abramova, Golovanov, 2024 et al.). Основным результатом комплексных исследований инвазионного компонента явилось издание «Черной книги флоры Республики Башкортостан» (Abramova et al., 2021). Среди всех антропогенных местообитаний региона наименее изучены откосы автомобильных дорог, подверженные инвазиям, а также являющиеся одним из основных векторов расселения инвазионных видов растений. Данная статья посвящена рассмотрению инвазионного компонента ценофлоры таких местообитаний и его закономерностей.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования растительности автомобильных дорог проводились в период с 2008 по 2023 гг. в различных природных зонах регионов ЮУ (Республики Башкортостан и Оренбургской

области). Для анализа растительности данных местообитаний Южного Урала была привлечена электронная база данных: «Database of antropogenic vegetation of Urals and adjacent territories» <http://www.givd.info/ID/00-RU-008> (Golovanov, Abramova, 2021). Классификация сообществ была проведена методом Браун-Бланке (Braun-Blanquet, 1964).

Латинские наименования видов приведены в соответствии с данными электронного ресурса Euro+Med Plant Base (2025). Инвазионные виды разделены на статусы согласно «Черной книге флоры Республики Башкортостан» (Abramova et al., 2021).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Растительность автомобильных дорог представлена 5 классами растительности (*Sisymbrietea*, *Artemisietea vulgaris*, *Polygono arenastri–Poëtea annuae*, *Eremopyreteae triticeae–orientale*, *Molinio-Arrhenatheretea*), отражающими как сукцессионную стадию и степень нарушенности местообитаний, так и расположение на широтном градиенте. В их составе было выделено 6 порядков, 10 союзов, 31 ассоциация, 3 дериватных сообщества, 5 субассоциаций и 1 вариант.

Придорожные местообитания являются активными векторами заноса и расселения чужеродных видов растений. В составе ценофлоры исследуемых местообитаний было отмечено 34 инвазионных вида растений, 36.2 % от видового разнообразия инвазионной флоры РБ (Abramova et al., 2021), и 53.9 % для ОО (Abramova, Golovanov, 2024). Большинство видов являются случайно занесенными растениями – ксенофитами: 27 видов, что свидетельствует специфике придорожных местообитаний и способе перемещения диаспор с помощью автомобильного транспорта.

Согласно таблице 1 среди видов-трансформеров по представленности является фанерофит *Acer negundo*, однако самостоятельных древесных сообществ вид не образует, существуя в виде проростков и корневой поросли. Для видов 2 и 3 инвазионных статусов характерно преобладание *Carduus acanthoides* и *Lactuca serriola* – широко распространенных сорных видов-ценозообразователей.

Во многом, распространению чужеродных видов растений способствует специфичность придорожных местообитаний. С легкими песчанистыми и структурированными щебнистыми субстратами можно связать относительно широкое расселение таких видов как: *Bromus japonicus*, *B. squarrosus*, *Erigeron canadensis*, *Iva xanthiifolia*, *Xanthium orientale* и др. А с антропогенным засолением субстратов – *Hordeum jubatum* и *Puccinellia distans* (в широколиственно-лесной и бореально-лесной зонах). Из всего разнообразия инвазионных видов растений 16 видов образуют самостоятельные ценозы (синтаксоны). В качестве примеров соответствующих ассоциаций можно привести следующие: *Ambrosietum trifidae* Abramova 2011, *Carduo acanthoidis–Ambrosietum psylostachyae* Abramova 2011, *Cardarietum drabae* Tímár 1950, *Ivaetum xanthiifoliae* Fijałkowski 1967, *Sisymbrietum volgense* Golovanov et Abramova 2022, Дериватное сообщество *Lupinus polyphyllus* [*Arrhenatheretalia elatioris*] и др. 18 видов являются сопутствующими видами в растительных сообществах.

Таблица 1. Встречаемость инвазионных видов растений в синтаксонах автомобильных дорог регионов Южного Урала

Table 1. The occurrence of invasive plant species in the syntaxons of highways in the Southern Urals

Виды	Встречаемость в синтаксонах	Постоянство, %	Характер вида*	Способ заноса**
Виды 1 инвазионного статуса				
<i>Acer negundo</i>	10	26.3	СВ	Эр
<i>Xanthium orientale</i>	7	18.4	СВ	Кс
<i>Iva xanthiifolia</i>	6	15.7	ЦО	Кс
<i>Ambrosia trifida</i>	3	7.9	ЦО	Кс
<i>Solidago canadensis</i>	2	5.3	ЦО	Эр
<i>Ambrosia psylostachya</i>	1	2.6	ЦО	Кс
<i>Hordeum jubatum</i>	1	2.6	ЦО	Кс

Продолжение таблиц ы 1

Виды	Встречаемость в синтаксонах	Постоянство, %	Характер вида*	Способ заноса**
Виды 2 инвазионного статуса				
<i>Carduus acanthoides</i>	14	36.8	ЦО	Кс
<i>Carduus nutans</i>	4	10.5	СВ	Кс
<i>Erigeron annuus</i>	3	7.9	ЦО	Эр
<i>Urtica cannabina</i>	3	7.9	ЦО	Кс
<i>Lupinus polyphyllus</i>	2	5.3	ЦО	Эр
<i>Sisymbrium volgense</i>	2	5.3	ЦО	Кс
<i>Hippophae rhamnoides</i>	1	2.6	СВ	Эр
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	1	2.6	СВ	Эр
<i>Lepidium draba</i>	1	2.6	ЦО	Кс
<i>Collomia linearis</i>	1	2.6	СВ	Кс
Виды 3 инвазионного статуса				
<i>Lactuca serriola</i>	18	47.4	ЦО	Кс
<i>Bromus squarrosus</i>	12	31.6	ЦО	Кс
<i>Erigeron canadensis</i>	11	28.9	ЦО	Кс
<i>Sisymbrium loeselii</i>	10	26.3	СВ	Кс
<i>Amaranthus retroflexus</i>	6	15.7	СВ	Кс
<i>Artemisia sieversiana</i>	4	10.5	СВ	Кс
<i>Matricaria discoidea</i>	4	10.5	ЦО	Кс
<i>Bassia scoparia</i>	2	5.3	СВ	Кс
<i>Onopordum acanthium</i>	2	5.3	ЦО	Кс
<i>Setaria viridis</i>	2	5.3	СВ	Кс
<i>Lepidium densiflorum</i>	2	5.3	СВ	Кс
<i>Centaurea diffusa</i>	2	5.3	СВ	Кс
<i>Amaranthus blitoides</i>	1	2.6	СВ	Кс
<i>Bromus japonicus</i>	1	2.6	СВ	Кс
<i>Cuscuta campestris</i>	1	2.6	СВ	Кс
Потенциально инвазионные виды				
<i>Puccinellia distans</i> (широколиственнолесная и бореально-лесная зоны)	2	5.3	СВ	Кс
<i>Acer tataricum</i>	1	2.6	СВ	Эр

Примечания. * - СВ – сопутствующий вид, ЦО – вид-ценозообразователь. ** - Кс – ксенофит, Эр – эргазофит.

Распределение видов по постоянству в классах растительности автомобильных дорог показало следующее (табл. 2). Наиболее пригодными для вселения инвазионных видов являются классы *Sisymbrietea* и *Artemisietea vulgaris*. Их местообитания характеризуются сильной антропогенной нарушенностью, а также разреженным травяным покровом, что способствует активному вселению чужеродных видов растений. При снижении антропогенного воздействия и смыкании травостоя число и постоянство инвазионных растений падает (класс *Molinio-Arrhenatheretea* – 7 видов). Для сообществ класса *Sisymbrietea*, представляющих собой начальные стадии сукцессии, характерно высокое постоянство однолетников *Amaranthus retroflexus*, *Ambrosia trifida*, *Iva xanthiifolia*, *Xanthium orientale*. Для ценозов класса *Artemisietea vulgaris* свойственно присутствие многолетних и малолетних растений *Ambrosia psyllostachya* и *Carduus acanthoides*.

Таблица 2. Постоянство инвазионных видов растений в составе классов растительности автомобильных дорог регионов Южного Урала

Table 2. The persistence of invasive plant species in the vegetation classes of highways in the Southern Urals

Виды/Классы*	1	2	3	4	5
Виды 1 инвазионного статуса / 1 st invasive state species					
<i>Iva xanthiifolia</i>	44	8	.	17	.
<i>Ambrosia trifida</i>	47	8	2	.	.
<i>Xanthium orientale</i>	22	10	2	.	.
<i>Acer negundo</i>	20	13	.	.	.
<i>Solidago canadensis</i>	.	8	.	.	8
<i>Ambrosia psyllostachya</i>	.	25	.	.	.
<i>Hordeum jubatum</i>	.	.	38	.	.
Виды 2 инвазионного статуса 2 nd invasive state species					
<i>Carduus acanthoides</i>	.	42	.	8	,
<i>Urtica cannabina</i>	2	12	.	.	,
<i>Carduus nutans</i>	.	8	2	.	,
<i>Sisymbrium volgense</i>	.	5	.	8	,
<i>Lupinus polyphyllus</i>	.	.	.	.	27
<i>Erigeron annuus</i>	.	.	.	.	15
<i>Hippophae rhamnoides</i>	.	.	.	.	4
<i>Lepidium draba</i>	.	5	.	.	,
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	.	2	.	.	,
<i>Collomia linearis</i>	.	2	.	.	,
Виды 3 инвазионного статуса / 3 ^d invasive state species					
<i>Lactuca serriola</i>	38	37	17	17	8
<i>Erigeron canadensis</i>	16	8	14	8	19
<i>Bromus squarrosus</i>	4	18	5	42	.
<i>Sisymbrium loeselii</i>	20	13	10	8	.
<i>Amaranthus retroflexus</i>	24	5	5	.	.
<i>Artemisia sieversiana</i>	.	5	5	8	.
<i>Matricaria discoidea</i>	9	.	14	.	.
<i>Onopordum acanthium</i>	2	.	.	8	.
<i>Setaria viridis</i>	4	2	.	.	.
<i>Lepidium densiflorum</i>	4	3	.	.	.
<i>Centaurea diffusa</i>	.	8	.	8	.
<i>Cuscuta campestris</i>	2	7	.	.	.
<i>Bassia scoparia</i>	2	.	.	.	.
<i>Amaranthus blitoides</i>	2	.	.	.	.
<i>Bromus japonicus</i>	.	.	.	8	.
Потенциально инвазионные виды / Potentially invasive species					
<i>Puccinellia distans</i> (широколиственнолесная и бореально-лесная зоны)	.	.	12	.	.
<i>Acer tataricum</i>	.	.	.	.	4
Всего	17	23	12	11	7

Примечания. 1 – *Sisymbrietea*; 2 – *Artemisietea vulgaris*; 3 – *Polygono arenastri–Poëtea annuae*; 4 – *Eremopyretea triticeae–orientale*; 5 – *Molinio-Arrhenatheretea*.

Снижение антропогенного влияния в сочетании с более стабильными условиями местообитаний способствует наибольшей концентрации чужеродных видов (23 вида). Сообщества класса *Polygono arenastri–Poëtea annuae* свойственны краям проезжих частей автомобильных дорог в условиях наиболее сильного антропогенного пресса. В связи с этим для данных местообитаний характерно произрастание растений, адаптированных к данному виду нагрузки *Hordeum jubatum* и *Puccinellia distans*. В условиях аридной зоны, особенно на легких субстратах, характерным инвазионным видом является *Bromus squarrosus*. Сообщества класса *Molinio-Arrhenatheretea* отмечаются в пределах полосы отвода автомобильных дорог и непосредственно примыкают к окружающим луговым фитоценозам. Для них характерна натурализация эргазофитов – *Erigeron canadensis* и *Lupinus polyphyllus*.

Все вышесказанное демонстрирует высокий инвазионный потенциал придорожных местообитаний и их пригодность для натурализации и расселения чужеродных видов растений.

ВЫВОДЫ

Придорожные местообитания являются активными векторами заноса и расселения чужеродных видов растений. В ценофлорах сообществ было отмечено 34 инвазионных вида растений, из них наибольшим флористическим разнообразием (15 видов) характеризуются виды 3 инвазионного статуса. 16 видов образуют самостоятельные ценозы (синтаксоны), 18 являются сопутствующими видами в растительных сообществах. Наибольшую опасность для окружающих экосистем представляют *Ambrosia psyllostachya*, *Ambrosia trifida*, *Iva xanthiifolia*, *Hordeum jubatum*.

Наиболее пригодными для вселения являются классы *Sisymbrietea* и *Artemisietea vulgaris*. При снижении антропогенного воздействия и смыкании травостоя число и постоянство инвазионных растений падает (класс *Molinio-Arrhenatheretea* – 7 видов). В целом, соотношение чужеродных видов в различных классах растительности коррелирует с сукцессионной стадией и степенью антропогенной нагрузки.

Автомобильные дороги являются своеобразными коридорами, позволяющими распространяться чужеродным видам растений на большие расстояния и пронизывающими различные природные зоны и соответственно типы природной растительности. Целенаправленный менеджмент подобных местообитаний способствует уменьшению скорости расселения инвазионных видов, а также натурализации в окружающие фитоценозы.

БЛАГОДАРНОСТИ

Исследования выполнены в рамках государственного задания УФИЦ РАН № 075-00571-25-00 по теме № 125012200599-6.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[Abramova et al.] Абрамова Л.М., Голованов Я.М., Мулдашев А.А. 2021. Черная книга флоры Республики Башкортостан. М. 174 с.

Abramova L.M. 2012. Expansion of Invasive Alien Plant Species in the Republic of Bashkortostan, the South Urals: Analysis of Causes and Ecological Consequences. — Russian Journal of Ecology. 43(5): 352–357.

[Abramova, Golovanov] Абрамова Л.М., Голованов Я.М. 2024. Чужеродные виды растений первого инвазионного статуса на Южном Урале. — Промышленная ботаника. 24(2): 40–44.

[Alimov et al.] Алимов А.Ф., Богуцкая Н.Г. 2004. Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах. М. 436 с.

Braun-Blanquet J. 1964. Pflanzensociologie: Grundzüge der Vegetationskunde. Springer Verlag. 865 S.

Euro+Med: Euro+Med PlantBase – the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. URL: <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/query.asp>

Haubrock P., Cuthbert R., Sundermann A., Diagne C., Golivets M., Courchamp F. 2021. Economic costs of invasive species in Germany. — *NeoBiota* 67: 225–246.

[Ismagilov et al.] Исмагилов Р.Р., Абрамова Л.М., Сафин Х.М. и др. 2018. Распространённость инвазивных растений в Республике Башкортостан и меры борьбы с ними (рекомендации). Уфа. 40 с.

Pyšek P., Hulme P., Simberloff D., Bacher S., Blackburn T., Carlton J., Dawson W., Essl F., Foxcroft L., Genovesi P., Jeschke J., Kühn I., Liebhold A., Mandrak N., Meyerson L., Pauchard A., Pergl J., Roy H., Seebens H., van Kleunen M., Vilà M., Wingfield M., Richardson D. 2020. Scientists' warning on invasive alien species. *Biological Reviews* 95 (6): 1511–1534.

Seebens H., Blackburn T., Dyer E., Genovesi P., Hulme P., Jeschke J., Pagad S., Pyšek P., Winter M., Arianoutsou M., Bacher S., Blasius B., Brundu G., Capinha C., Celesti-Grappo L., Dawson W., Dullinger S., Fuentes N., Jäger H., Kartesz J., Kenis M., Kreft H., Kühn I., Lenzner B., Liebhold A., Mosena A., Moser D., Nishino M., Pearman D., Pergl J., Rabitsch W., Rojas-Sandoval J., Roques A., Rorke S., Rossinelli S., Roy H., Scalera R., Schindler S., Štajerová K., Tokarska-Guzik B., van Kleunen M., Walker K., Weigelt P., Yamanaka T., Essl F. 2017. No saturation in the accumulation of alien species worldwide. — *Nature Communications*. 8 (1): 14435.

Seebens H., Bacher S., Blackburn T., Capinha C., Dawson W., Dullinger S., Genovesi P., Hulme P., van Kleunen M., Kühn I., Jeschke J., Lenzner B., Liebhold A., Pattison Z., Pergl J., Pyšek P., Winter M., Essl F. 2020. Projecting the continental accumulation of alien species through to 2050. — *Global Change Biology* 27 (5): 970–982.

Zenni R.D., Essl F., García-Berthou E., McDermott S. 2021. The economic costs of biological invasions around the world. — *NeoBiota*. 67: 1–9.

INVASIVE PLANT SPECIES IN THE COMMUNITIES OF HIGHWAYS IN THE SOUTHERN URALS

© 2025 Ya.M. Golovanov*, E.R. Kamalova**

South Ural Botanical Garden-Institute of Ufa Federal Scientific Center of RAS

* e-mail: jaro1986@mail.ru

** e-mail: millenium1000@mail.ru

Abstract. The article presents the results of investigations of invasive plant species on the road slopes of the Southern Urals within the Orenburg region and the Republic of Bashkortostan. In communities 34 invasive plant species were observed, of which the greatest floristic diversity (15 species) is characterized by species of 3 invasive status. 16 species form cenoses (syntaxa), 18 are constant species in plant communities. *Ambrosia psyllostachya*, *Ambrosia trifida*, *Iva xanthiifolia*, *Hordeum jubatum* pose the greatest threat to the surrounding ecosystems. Highways are peculiar corridors allowing the spread of alien plant species over long distances and penetrating different natural zones and, accordingly, types of natural vegetation.

Key words: Southern Urals, vegetation, roads, invasive species, naturalization.

Submitted: 28.01.2025. **Accepted for publication:** 10.04.2025.

For citation: Golovanov Ya.M., Kamalova E.R. 2025. Invasive plant species in the communities of highways in the Southern Urals. — *Phytodiversity of Eastern Europe*. 19(2): 75–81 DOI: 10.24412/2072-8816-2025-19-2-75-81

ACKNOWLEDGMENTS

The research was carried out within the framework of the state assignment of the Ufa Federal Scientific Center of RAS No. 075-00571-25-00 on topic No. 125012200599-6.

REFERENCES

- Abramova L.M., Golovanov Ya.M., Muldashev A.A. 2021. The Black Data Book of Flora of the Republic of Bashkortostan. Moscow. 174 p. (In Russ.).
- Abramova L.M. 2012. Expansion of Invasive Alien Plant Species in the Republic of Bashkortostan, the South Urals: Analysis of Causes and Ecological Consequences. — *Russian Journal of Ecology*. 43(5): 352–357.
- Abramova L.M., Golovanov Ya.M. 2024. Alien plant species of the first invasive status in the South Urals. — *Industrial Botany*. 24(2): 40–44. (In Russ.).
- Alimov A.F., Boguckaya N.G. 2004. Biological invasions in aquatic and terrestrial ecosystems. Moscow. 436 s. (In Russ.).
- Braun-Blanquet J. 1964. *Pflanzensociologie: Grundzüge der Vegetationskunde*. Springer Verlag. 865 S.
- Euro+Med: Euro+Med PlantBase – the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. URL: <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/query.asp>
- Haubrock P., Cuthbert R., Sundermann A., Diagne C., Golivets M., Courchamp. F, 2021. Economic costs of invasive species in Germany. — *NeoBiota*. 67: 225–246.
- Ismagilov R.R., Abramova L.M., Safin H.M. at al. 2018. Prevalence of invasive plants in the Republic of Bashkortostan and measures to control them (recommendations). Ufa. 40 p.
- Pyšek P., Hulme P., Simberloff D., Bacher S., Blackburn T., Carlton J., Dawson W., Essl F., Foxcroft L., Genovesi P., Jeschke J., Kühn I., Liebhold A., Mandrak N., Meyerson L., Pauchard A., Pergl J., Roy H., Seebens H., van Kleunen M., Vilà M., Wingfield M., Richardson D. 2020. Scientists' warning on invasive alien species. — *Biological Reviews*. 95(6): 1511–1534.
- Seebens H., Blackburn T., Dyer E., Genovesi P., Hulme P., Jeschke J., Pagad S., Pyšek P., Winter M., Arianoutsou M., Bacher S., Blasius B., Brundu G., Capinha C., Celesti-Grapow L., Dawson W., Dullinger S., Fuentes N., Jäger H., Kartesz J., Kenis M., Kreft H., Kühn I., Lenzner B., Liebhold A., Mosena A., Moser D., Nishino M., Pearman D., Pergl J., Rabitsch W., Rojas-Sandoval J., Roques A., Rorke S., Rossinelli S., Roy H., Scalera R., Schindler S., Štajerová K., Tokarska-Guzik B., van Kleunen M., Walker K., Weigelt P., Yamanaka T., Essl F. 2017. No saturation in the accumulation of alien species worldwide. — *Nature Communications*. 8 (1): 14435.
- Seebens H., Bacher S, Blackburn T., Capinha C., Dawson W., Dullinger S., Genovesi P., Hulme P., van Kleunen M., Kühn I., Jeschke J., Lenzner B., Liebhold A., Pattison Z., Pergl J., Pyšek P., Winter M., Essl F. 2020. Projecting the continental accumulation of alien species through to 2050. — *Global Change Biology*. 27 (5): 970–982.
- Zenni R.D., Essl F., García-Berthou E., McDermott S. 2021. The economic costs of biological invasions around the world. — *NeoBiota*. 67: 1–9.